

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

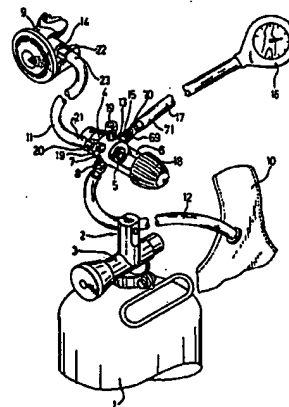
**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<b>(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> :</b> <b>B63C 11/22</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Numéro de publication internationale:</b> <b>WO 96/35611</b> <b>(43) Date de publication internationale:</b> 14 novembre 1996 (14.11.96)
<b>(21) Numéro de la demande internationale:</b> PCT/FR96/00707 <b>(22) Date de dépôt international:</b> 10 mai 1996 (10.05.96) <b>(30) Données relatives à la priorité:</b> 95/05697 11 mai 1995 (11.05.95) FR <b>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US):</b> "SUB-PRATIQUE" [FR/FR]; 18, rue Jules-Dalou, F-31500 Toulouse (FR). <b>(72) Inventeurs; et</b> <b>(75) Inventeurs/Déposants (US seulement):</b> LEFORT, Marc [FR/FR]; 18, rue Jules-Dalou, F-31500 Toulouse (FR). GOBBO, Francis [FR/FR]; 3, impasse Pierre-Curie, F-31200 Toulouse (FR). <b>(74) Mandataire:</b> CABINET BARRE LAFORGUE & ASSOCIES; 95, rue des Amidonniers, F-31000 Toulouse (FR).		<b>(81) Etats désignés:</b> AU, JP, NZ, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Publiée</b> <i>Avec rapport de recherche internationale.</i> <i>Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.</i>
<b>(54) Title:</b> SELF-CONTAINED BREATHING APPARATUS WITH MEDIUM PRESSURE COUPLINGS THAT CAN BE CONNECTED AND DISCONNECTED DURING DIVING		
<b>(54) Titre:</b> APPAREIL RESPIRATOIRE AUTONOME A RACCORDS MOYENNE PRESSION POUVANT ETRE BRANCHES ET DEBRANCHES EN PLONGEE		
<b>(57) Abstract</b> <p>A self-contained compressed gas and open circuit breathing apparatus for diving, comprising a gas container (1), a pressure-reducing valve (4) forming a first pressure-reducing stage, one or more breathing devices (9) for the mouth and/or face, one or more medium pressure connecting tubes (11) and medium pressure coupling means (19, 20) with an end piece (20) and a coupling seal (19). The end piece (20) and coupling seal (19) include an automatic sealing position return valve and combined automatic valve opening means, and means for manually connecting and disconnecting the end piece under pressure during diving. A method for using the apparatus of the invention includes providing at least two outlets (7, 8, 13) of the valve (4) with a medium pressure coupling seal (19).</p> <b>(57) Abrégé</b> <p>L'invention concerne un appareil respiratoire autonome à gaz comprimé et à circuit ouvert pour la plongée comprenant une réserve (1) de gaz, un distributeur détenteur (4) formant un premier étage de détente, au moins un dispositif (9) buccal et/ou facial de respiration, au moins une conduite (11) de liaison moyenne pression, et des moyens (19, 20) de raccordement moyenne pression qui comportent un embout (20) et une garniture (19) de raccordement. L'embout (20) et la garniture (19) de raccordement comportent une valve automatique en rappel en position d'obturation et des moyens conjugués automatiques d'actionnement de l'ouverture de ces valves, et des moyens de branchement/débranchement manuel sous pression en plongée. Dans un procédé d'utilisation selon l'invention, on équipe au moins deux sorties (7, 8, 13) du distributeur (4) avec une garniture (19) de raccordement moyenne pression.</p>		



# **UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Arménie	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
AT	Autriche	GE	Géorgie	MX	Mexique
AU	Australie	GN	Guinée	NE	Niger
BB	Barbade	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BE	Belgique	HU	Hongrie	NO	Norvège
BF	Burkina Faso	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BG	Bulgarie	IT	Italie	PL	Pologne
BJ	Bénin	JP	Japon	PT	Portugal
BR	Brésil	KE	Kenya	RO	Roumanie
BY	Bélarus	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CA	Canada	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CF	République centrafricaine	KR	République de Corée	SE	Suède
CG	Congo	KZ	Kazakhstan	SG	Singapour
CH	Suisse	LJ	Liechtenstein	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SK	Slovaquie
CM	Cameroun	LR	Libéria	SN	Sénégal
CN	Chine	LT	Lituanie	SZ	Swaziland
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CZ	République tchèque	LV	Lettonie	TG	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DK	Danemark	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
EE	Estonie	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	UG	Ouganda
FI	Finlande	MN	Mongolie	US	Etats-Unis d'Amérique
FR	France	MR	Mauritanie	UZ	Ouzbékistan
GA	Gabon			VN	Viet Nam

**APPAREIL RESPIRATOIRE AUTONOME A RACCORDS MOYENNE PRESSION POUVANT ETRE  
BRANCHES ET DEBRANCHES EN PLONGEE**

5 L'invention concerne un appareil  
respiratoire autonome à gaz comprimé et à circuit ouvert  
pour la plongée subaquatique, et son procédé d'utilisation.

Les appareils respiratoires autonomes à gaz  
comprimé et à circuit ouvert pour la plongée sont connus  
10 depuis longtemps.

Les éléments constitutifs principaux et la  
terminologie employée en relation avec ces appareils  
respiratoires ressortent par exemple de la norme européenne  
EN 250 : 1993.

15 Un appareil respiratoire autonome comprend  
en général une réserve portative de gaz respiratoire  
comprimé sous haute pression, par exemple un bloc-  
bouteille(s) d'air comprimé, dotée d'au moins une sortie de  
gaz haute pression ; un distributeur détenteur haute  
20 pression formant un premier étage de détente du gaz, doté  
d'au moins une entrée de gaz haute pression, et d'au moins  
deux sorties de gaz moyenne pression ; des moyens de  
raccordement d'au moins une sortie de gaz haute pression de  
la réserve à une entrée de gaz haute pression du  
25 distributeur détenteur, généralement sous la forme d'un  
étrier de serrage de la sortie à l'entrée haute pression ;  
au moins un dispositif buccal et/ou facial de respiration,  
par exemple un embout buccal et/ou un masque et/ou un  
casque de plongée, comprenant un détenteur basse pression  
30 formant un deuxième étage de détente doté d'une entrée de  
gaz moyenne pression, et des moyens à soupapes adaptés pour  
permettre la respiration à la demande de gaz délivré à  
basse pression par le détenteur basse pression ; au moins  
une conduite de liaison moyenne pression dont une au moins  
35 est raccordée à un dispositif buccal et/ou facial de  
respiration ; des moyens de raccordement amont moyenne  
pression entre une extrémité amont de chaque conduite de  
liaison moyenne pression et l'une des sorties de gaz

moyenne pression du distributeur détenteur ; et des moyens de raccordement aval moyenne pression entre l'autre extrémité, aval, de ladite conduite de liaison moyenne pression qui est raccordée au dispositif buccal et/ou facial de respiration, et l'entrée de gaz moyenne pression du détenteur basse pression d'un dispositif buccal et/ou facial de respiration.

Depuis l'origine des scaphandres et appareils respiratoires autonomes, le problème se pose de la sécurité des plongeurs en cas d'épuisement prématuré de la réserve de gaz ou de dysfonctionnement de l'appareil respiratoire en plongée. En particulier, dans le cadre de la plongée en profondeur, il est hors de question pour un plongeur de remonter trop rapidement en surface en cas de problème. Ainsi, si la plongée autonome offre de multiples avantages, et notamment une grande liberté de mouvement au plongeur, elle est considérée depuis toujours comme un sport à risque dans la mesure où la sécurité du plongeur est directement liée à la fiabilité de l'appareil respiratoire, et à l'application rigoureuse des règles de sécurité.

Lorsqu'un plongeur se trouve en difficultés du fait de l'épuisement de sa réserve d'air ou d'une déficience de son appareil respiratoire, il est en général secouru par un partenaire de plongée qui peut, soit partager avec lui un même dispositif buccal de respiration, les deux plongeurs se passant alternativement ce dispositif, soit lui procurer un dispositif buccal et/ou facial de respiration supplémentaire prévu préalablement à cet effet sur l'appareil respiratoire du partenaire de plongée.

Ainsi, dans le cadre de la plongée-école, au moins un plongeur est équipé d'un appareil respiratoire comprenant au moins deux dispositifs de respiration buccaux et/ou faciaux, l'un pouvant servir pour secourir un autre plongeur en difficulté.

Dans le cas où chaque plongeur n'est équipé que d'un dispositif de respiration, l'utilisation d'un même

dispositif de respiration alternativement n'est pas toujours possible, et est souvent la source d'accidents graves dus notamment à l'essoufflement des deux plongeurs et aux phases d'apnée qui leurs sont imposées durant la remontée et pendant les paliers de décompression, pouvant engendrer panique ou malaises.

Par ailleurs, l'utilisation de plusieurs dispositifs de respiration pour chaque appareil respiratoire autonome pose également des problèmes d'encombrement, de sécurité (le dispositif buccal et/ou facial de respiration de secours relié au distributeur détenteur par une conduite de liaison rend l'appareil plus complexe, donc plus risqué à l'utilisation, peut s'accrocher ou être le siège de fuites...) et de coût notamment dans le cadre de la plongée-école.

Par ailleurs, on a également pensé à secourir des plongeurs en difficulté par une alimentation d'air en provenance de la surface. Ainsi, le brevet DE-B-1 035 510 décrit un appareil respiratoire autonome de plongée conforme à la première version jadis utilisée, comprenant un étage unique de détente doté d'une sortie de gaz basse pression pour un gilet de sauvetage. Cette sortie basse pression peut être utilisée comme une entrée d'air pour le branchement d'une conduite d'arrivée d'air en provenance d'un compresseur situé en surface. De même, le brevet numéro US-A-3.570.808 décrit un raccord perfectionné permettant de déconnecter la conduite de liaison moyenne pression du dispositif buccal et/ou facial de respiration pour y raccorder une conduite d'alimentation en air reliée à la surface.

Néanmoins, cette solution n'est pas en pratique utilisée dans la mesure où la conduite d'alimentation en air de secours reliée à la surface ne peut pas être immédiatement disponible sur le lieu de l'accident de plongée éventuel, sauf à renoncer aux avantages principaux de la plongée autonome.

L'invention vise donc à pallier l'ensemble de ces inconvénients en proposant un appareil respiratoire

autonome et son procédé d'utilisation, permettant à tout plongeur en difficulté d'être secouru par un partenaire de plongée immédiatement, sans utilisation alternée d'un même dispositif buccal et/ou facial de respiration, sans assistance à partir de la surface, et sans adjonction de dispositif de respiration et de conduite de liaison moyenne pression de secours sur les appareils respiratoires des plongeurs.

En général, lors des plongée-écoles, seul le moniteur est équipé d'un dispositif de respiration de secours de façon à lui permettre de secourir un des élèves en difficulté. Néanmoins, il est clair que cette solution trouve ses limites lorsque l'appareil respiratoire du moniteur lui-même est défaillant ou lorsque plus de deux élèves sont en difficulté. L'invention vise également à pallier cet inconvénient en proposant un appareil respiratoire qui permet de secourir tout plongeur en difficulté à partir de l'appareil respiratoire de tout autre plongeur, sans utilisation alternée du même dispositif de respiration, sans alimentation de surface, et sans nécessiter l'adjonction de dispositifs de respiration de secours.

Il est également à noter que les problèmes d'hygiène se posent de façon de plus en plus accrue avec les appareils respiratoires autonomes, compte-tenu du développement des maladies virales, et plus particulièrement de l'hépatite. En effet, ces maladies virales sont parfois transmises d'un plongeur à l'autre en cas d'utilisation alternée d'un même dispositif de respiration. Il en va de même à partir des appareils respiratoires à usage collectif tel que ceux utilisés dans les écoles de plongée. L'invention vise donc également à pallier ces inconvénients en proposant un appareil respiratoire autonome évitant, y compris en cas d'accident de plongée, l'utilisation d'un même dispositif buccal et/ou facial de respiration par plusieurs personnes.

Pour des raisons de fiabilité et de sécurité d'utilisation sus-mentionnées, les moyens de

raccordement des différentes conduites de liaisons aux différentes sorties du distributeur détenteur des appareils connus comprennent des filetages et des taraudages normalisés, normalement indémontables sans outillage spécifique. En outre, les raccords de la moyenne pression ne sont pas compatibles avec ceux de la haute pression pour éviter les erreurs de branchement. Ainsi, la norme européenne EN 250 : 1993 préconise, pour les sorties haute pression, des filetages conformes à la norme ISO 263 7/16-20 UNF. Les sorties moyenne pression sont équipées de filetages différents, à savoir par exemple de filetages à la norme ISO 263 3/8-24 UNF. Pour des raisons évidentes de longévité, de fiabilité, et de sécurité, les plongeurs doivent éviter au maximum tout démontage et remontage de ces raccords filetés lors du transport et/ou du stockage des appareils en surface. Ainsi, les appareils respiratoires sont toujours manipulés et transportés avec les différentes conduites de liaison raccordées en permanence au distributeur détenteur. Néanmoins, on est alors confronté à des problèmes d'usure et de casse prématurées des conduites de liaison qui sont souvent coudées ou tordues lors du transport, et à des problèmes de détérioration des différents dispositifs ou appareillages reliés à ces conduites de liaison (appareils de mesure, manomètres, ordinateurs de gestion de plongée,...). Il s'agit là d'une source supplémentaire d'insécurité dans la mesure où ces problèmes ne sont pas nécessairement dépistés avant la plongée. En outre, il est nécessaire de changer souvent les conduites de liaisons, voire même les différents dispositifs et appareillages qui y sont reliés, ce qui peut amener des dépenses importantes compte tenu des coûts relativement élevés de ces équipements.

L'invention vise donc également à proposer un appareil respiratoire de plongée grâce auquel le transport et le stockage des différents éléments constitutifs de l'appareil peuvent être effectués dans de bonnes conditions, sans risque de détérioration des conduites de liaison et des appareillages et dispositifs



qui y sont reliés, notamment des dispositifs buccaux et/ou faciaux de respiration, des appareils de mesure, des manomètres ou des ordinateurs de gestion de plongée...

L'invention vise également à proposer un  
5 appareil respiratoire de plongée avec lequel le raccordement du distributeur détenteur aux différentes conduites de liaison moyenne pression et haute pression, est effectué avec une plus grande sécurité et une meilleure fiabilité, sans risque de fuites.

10 L'invention vise en outre à proposer un tel appareil respiratoire de plongée dont le prix de revient est faible, notamment du même ordre que celui des appareils respiratoires de plongée traditionnels.

Pour ce faire, l'invention concerne un  
15 appareil respiratoire autonome à gaz comprimé et à circuit ouvert pour la plongée tel que mentionné ci-dessus, et qui est caractérisé en ce que :

- lesdits moyens de raccordement amont  
moyenne pression comportent un embout de raccordement  
20 moyenne pression associé à l'extrémité amont de ladite conduite de liaison moyenne pression qui est raccordée au dispositif buccal et/ou facial de respiration, et au moins deux garnitures de raccordement moyenne pression associées chacune à l'une des sorties de gaz moyenne pression du  
25 distributeur détenteur,

- l'embout de raccordement moyenne pression et chaque garniture de raccordement moyenne pression sont adaptés pour pouvoir être branchés l'un à l'autre et former entre eux un raccord étanche apte à transmettre le gaz à  
30 moyenne pression sortant du distributeur détenteur dans ladite conduite de liaison moyenne pression,

- l'embout de raccordement moyenne pression incorpore une valve automatique à rappel en position d'obturation étanche de sorte que lorsqu'il n'est pas  
35 branché à une garniture de raccordement moyenne pression, cette valve obture de façon étanche l'extrémité amont de ladite conduite de liaison moyenne pression,

- chaque garniture de raccordement moyenne

pression incorporer une valve automatique à rappel en position d'obturation étanche de sorte que lorsqu'aucun embout de raccordement moyenne pression n'est branché à cette garniture de raccordement moyenne pression, cette  
5 valve obture de façon étanche la sortie moyenne pression correspondante du distributeur détenteur,

- l'embout de raccordement moyenne pression et chaque garniture de raccordement moyenne pression incorporent des moyens conjugués automatiques  
10 d'actionnement de l'ouverture des valves automatiques, actifs lorsque l'embout de raccordement moyenne pression est branché à une garniture de raccordement moyenne pression, de sorte que les valves automatiques sont  
15 raccord étanche formé par l'embout de raccordement moyenne pression branché à la garniture de raccordement moyenne pression,

- lesdits moyens de raccordement amont moyenne pression comportent des moyens de  
20 branchement/débranchement manuel en service en plongée adaptés pour permettre le débranchement manuel en service en plongée et à volonté de l'embout de raccordement moyenne pression d'une garniture de raccordement moyenne pression à laquelle il était préalablement branché, et le branchement  
25 manuel en plongée de l'embout de raccordement moyenne pression à l'une quelconque des garnitures de raccordement moyenne pression d'un distributeur détenteur de l'appareil respiratoire autonome ou d'un autre appareil respiratoire autonome.

30 Dans tout le texte, le terme "embout" désigne un dispositif associé à l'extrémité d'une conduite en vue du raccordement. Un embout peut être de type mâle pour être inséré dans une garniture qui est alors femelle. Mais un embout peut au contraire être de type femelle pour  
35 recevoir une garniture de type mâle.

Ainsi, avec un appareil respiratoire selon l'invention, il est possible de débrancher au cours de la plongée la conduite de liaison moyenne pression du

distributeur détendeur du plongeur en difficulté, puis d rebrancher cette conduite d liaison amont sur un distributeur détendeur en service d'un appareil respiratoire d'un partenaire de plongée, de sorte que deux  
5 plongeurs respirent à partir de la même réserve, chacun avec leur dispositif buccal et/ou facial de respiration d'origine. De la sorte, l'assistance à tout plongeur en difficulté est immédiate, ne nécessite pas au plongeur en difficulté de changer de dispositif de respiration et se  
10 fait sans utilisation alternée d'un même dispositif de respiration.

Selon l'invention, le distributeur détendeur comporte au moins une sortie de gaz moyenne pression de secours équipée d'une garniture de raccordement  
15 moyenne pression destinée à être laissée libre en attente en cours de plongée. Autrement dit, le nombre de sorties de gaz moyenne pression du distributeur détendeur est supérieur au nombre de sorties moyenne pression nécessaires à la plongée en condition normale. Classiquement, deux  
20 sorties de gaz moyenne pression sont utilisées au cours d'une plongée normale, à savoir une pour alimenter le dispositif buccal et/ou facial de respiration du plongeur, et une autre pour alimenter une veste de stabilisation ou un gilet de sauvetage. Dans ce cas, le distributeur  
25 détendeur de l'appareil selon l'invention comporte au moins trois sorties de gaz moyenne pression dont une est laissée libre en attente en cours de plongée pour l'assistance d'un autre plongeur en difficulté. De même, si trois sorties de gaz moyenne pression sont utilisées pour  
30 la plongée en conditions normales, par exemple pour la connexion de deux dispositifs de respiration (un pour le plongeur, et un supplémentaire à titre de sécurité) et une pour la veste de stabilisation, le distributeur détendeur de l'appareil respiratoire selon l'invention comporte au  
35 moins quatre sorties de gaz moyenne pression dont une au moins est équipée d'une garnitur de raccordement moy nne pression et laissée libre en attente en cours de plongée pour l'assistance d'un plongeur en difficulté.

Selon l'invention, chacune des sorties de gaz moyenne pression du distributeur détenteur est équipée d'une garniture de raccordement moyenne pression telle que mentionnée ci-dessus. En outre, chaque conduite de liaison moyenne pression d'un appareil respiratoire selon l'invention a une extrémité amont qui comporte un embout de raccordement moyenne pression tel que mentionné ci-dessus. Ainsi, l'appareil respiratoire selon l'invention comporte, pour chaque dispositif (dispositif buccal et/ou facial de respiration, veste de stabilisation,...) destiné à être raccordé à l'une des sorties de gaz moyenne pression du distributeur détenteur, une conduite de liaison moyenne pression dont une extrémité amont comporte un embout de raccordement moyenne pression et dont une extrémité aval peut être raccordée audit dispositif.

Chaque embout de raccordement moyenne pression est compatible avec chaque garniture de raccordement moyenne pression pour permettre leur branchement. Selon l'invention, toutes les garnitures de raccordement moyenne pression sont identiques, et chacune d'entre elles comportent un filetage normalisé adapté pour être associé à un taraudage normalisé d'une sortie de gaz moyenne pression ménagé dans le distributeur détenteur normalisé de l'appareil respiratoire.

Selon l'invention, les moyens de branchement/débranchement manuel en service en plongée des moyens de raccordement amont moyenne pression comprennent des moyens d'assemblage et de verrouillage automatique par simple engagement en translation axiale de l'embout de raccordement moyenne pression par rapport à une garniture de raccordement moyenne pression.

Ainsi, les moyens de raccordement amont moyenne pression sont constitués d'un raccord rapide (embout et garniture à branchement/débranchement rapide manuel, sans outil, sans vissage/dévissage, sous pression et en plongée).

En outre, les moyens de branchement/débranchement manuel en service en plongée

comprennent au moins un organe de déverrouillage devant être déplacé manuellement pour déverrouiller et séparer l'embout de raccordement moyenne pression d'une garniture de raccordement moyenne pression. Selon l'invention, le

5 (les) organe(s) mobile(s) de déverrouillage sont adaptés pour définir deux mouvements distincts nécessaires au déverrouillage, chacun de ces deux mouvements étant distincts d'une translation axiale dans le sens s'éloignant de la garniture de raccordement moyenne pression.

10 Avantageusement et selon l'invention, lesdits moyens de branchement/débranchement comportent un organe mobile de déverrouillage à deux mouvements successifs distincts nécessaires au déverrouillage, comprenant une rotation et une translation axiale dans le sens de l'engagement vers la

15 garniture de raccordement moyenne pression. Cet organe mobile de déverrouillage peut être une bague extérieure portée par chaque garniture de raccordement moyenne pression. Le déverrouillage est obtenu par rotation de cette bague puis déplacement en translation axiale de la

20 bague en direction du distributeur détenteur. Ces moyens d'assemblage et de verrouillage automatique, l'organe mobile de déverrouillage et lesdits mouvements distincts nécessaires au déverrouillage permettent d'éviter tout déverrouillage intempestif en cours de plongée, notamment

25 en cas de choc sur les moyens de raccordement.

L'invention concerne également un appareil respiratoire autonome à gaz comprimé et à circuit ouvert pour la plongée dans lequel le distributeur détenteur est doté d'au moins une sortie de gaz haute pression pour le

30 raccordement d'au moins un dispositif haute pression (par exemple un manomètre ou un ordinateur de gestion de la plongée...) par une conduite de liaison haute pression dont une extrémité amont peut être raccordée à une telle sortie de gaz haute pression par des moyens de raccordement amont

35 haute pression, et qui est caractérisé en ce que :

- les moyens de raccordement amont haute pression comprennent une garniture de raccordement haute pression équipant une sortie de gaz haute pression, et un

mbout de raccordement haute pression équipant la conduite de liaison haute pression,

- l'embout de raccordement haute pression et la garniture de raccordement haute pression sont adaptés pour pouvoir être branchés l'un à l'autre et former entre eux un raccord étanche haute pression apte à transmettre le gaz à haute pression sortant du distributeur détenteur dans la conduite de liaison haute pression,

- l'embout de raccordement haute pression et la garniture de raccordement haute pression comportent des moyens de branchement/débranchement à actionnement manuel sans outil.

Selon l'invention, lesdits moyens de branchement/débranchement manuel sans outil des moyens de raccordement amont haute pression comportent des moyens de verrouillage en position de branchement interdisant toute possibilité de débranchement intempestif pendant la plongée.

Un appareil respiratoire selon l'invention est caractérisé en ce que chacune des sorties de gaz (moyenne pression ou haute pression) du distributeur détenteur comporte une garniture de raccordement (soit moyenne pression, soit haute pression) adaptée pour le raccordement d'un embout de raccordement conjugué (c'est-à-dire soit moyenne pression, soit haute pression).

Selon l'invention, chaque garniture de raccordement haute pression comporte un filage normalisé adapté pour être associé à un taraudage normalisé d'une sortie de gaz haute pression du distributeur détenteur normalisé, et les moyens de raccordement amont moyenne pression ne sont pas compatibles avec les moyens de raccordement amont haute pression.

L'invention concerne aussi un procédé d'utilisation d'un appareil selon l'invention. Selon l'invention, ce procédé est caractérisé en ce qu'on équipe au moins deux sorties de gaz moyenne pression du distributeur détenteur avec une garniture de raccordement moyenne pression apte à recevoir un embout de raccordement

moyenne pression équipant une extrémité amont d'une conduite de liaison moyenne pression, notamment une conduite de liaison raccordée à son autre extrémité aval à un dispositif buccal et/ou facial de respiration. Selon 5 l'invention, on laisse libre en attente en cours de plongée au moins une garniture équipant l'une des sorties de gaz moyenne pression, de façon à disposer en cours de plongée, d'au moins une sortie de gaz moyenne pression de secours.

L'invention concerne également un appareil 10 respiratoire autonome à gaz comprimé et à circuit ouvert pour la plongée, et un procédé d'utilisation, caractérisés en ce qu'ils comprennent en combinaison tout ou partie des caractéristiques mentionnées ci-dessus ou ci-après. D'autres caractéristiques et avantages de l'invention 15 apparaîtront à la lecture de la description suivante qui se réfère aux figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1 est une vue schématique en perspective d'un appareil respiratoire selon l'invention,
- les figures 2a, 2b et 2c sont des vues 20 schématiques en coupe axiale illustrant les moyens de raccordement amont moyenne pression respectivement à l'état débranchés, dans un état intermédiaire au cours du branchement d'un embout sur une garniture, et à l'état branchés, d'un appareil respiratoire selon l'invention,
- 25 - les figures 3a et 3b sont des vues schématiques de l'extérieur illustrant les mouvements impartis à la bague extérieure mobile de déverrouillage des moyens de raccordement amont moyenne pression au cours du débranchement, d'un appareil respiratoire selon 30 l'invention,

- la figure 4 est une vue schématique en coupe axiale illustrant une garniture de raccordement amont moyenne pression selon un plan de coupe axial perpendiculaire au plan de coupe des figures 2a à 2c,

35 - les figures 5a et 5b sont des vues schématiques en coupe axiale illustrant les moyens d raccordement amont haute pression respectivement à l'état débranchés et à l'état branchés, d'un appareil r spiratoire

selon l'invention.

L'appareil respiratoire autonome à gaz comprimé et à circuit ouvert pour la plongée selon l'invention représenté figure 1 comprend une bouteille 1 (ou un bloc-bouteille(s)) constituant une réserve portative de gaz respiratoire comprimé sous haute pression. Cette réserve est remplie d'un gaz comprimé, par exemple de l'air. De façon traditionnelle pour la plongée autonome, cette réserve est portative, c'est-à-dire qu'elle est susceptible d'être portée par le plongeur, notamment dans son dos grâce à un harnais.

La bouteille 1 est dotée d'une sortie 2 de gaz haute pression, généralement située à l'aval d'une vanne 3 qui permet d'ouvrir ou de fermer la bouteille 1.

L'appareil comporte également un distributeur détenteur haute pression 4 qui forme un premier étage de détente du gaz issu de la bouteille 1. Ce distributeur détenteur 4 est doté d'au moins une entrée et de sorties permettant son raccordement d'une part à la bouteille 1 et d'autre part aux différents dispositifs et accessoires de plongée 9, 10, 16.

Dans l'exemple représenté et de façon traditionnelle, le distributeur détenteur 4 comprend une entrée de gaz haute pression 5 qui peut être placée en regard et serrée contre la sortie 2 haute pression de la bouteille 1 grâce à un étrier de serrage 6 formant des moyens de raccordement de la sortie haute pression 2 sur l'entrée haute pression 5.

Le distributeur détenteur 4 représenté figure 1 comprend également deux sorties de gaz moyenne pression 7, 8 pour l'alimentation respectivement d'un dispositif buccal et/ou facial de respiration 9 et d'une veste de stabilisation 10 par l'intermédiaire de conduites de liaison moyenne pression 11 respectivement 12.

Classiquement, dans un appareil respiratoire de plongée, la moyenne pression est de l'ordre de 5 à 20 bars ( $5 \cdot 10^5$  à  $2 \cdot 10^6$  Pa) et la haute pression est de l'ordre de 100 à 400 bars ( $10^7$  à  $4 \cdot 10^7$  Pa).



Chaque dispositif buccal et/ou facial de respiration 9 comprend, de façon traditionnelle, un détendeur basse pression formant un deuxième étage de détente doté d'une entrée de gaz moyenne pression 14, et des moyens à soupapes adaptés pour permettre la respiration à la demande de gaz délivré à basse pression (c'est-à-dire à la pression de respiration du plongeur) par le détendeur basse pression. Le détendeur basse pression et les moyens à soupapes à la demande ne sont pas représentés ni décrits en détail et sont connus en eux-mêmes (voir par exemple le brevet FR-A-2 676 000).

Egalement, le distributeur détendeur 4 est d'un type connu en soi (voir par exemple le brevet FR-A-2 446 116) et n'est pas décrit plus en détail. L'invention est au demeurant applicable quel que soit le type ou la nature du distributeur détendeur 4 et des accessoires (dispositif buccal et/ou facial 9 de respiration, détendeur basse pression, manomètre 16, veste de stabilisation 10...).

Le distributeur détendeur 4 comporte également, de façon connue en soi, au moins une sortie de gaz haute pression 15 pour le raccordement et l'alimentation en gaz sous haute pression d'au moins un dispositif haute pression 16 par l'intermédiaire d'une conduite de liaison haute pression 17. Dans l'exemple représenté, le distributeur 4 comporte une seule sortie de gaz haute pression 15 utilisée pour le raccordement d'un manomètre ou d'un ordinateur de gestion de plongée 16. D'autres sorties de gaz haute pression peuvent être prévues pour le raccordement d'autres appareillages. Le cas échéant, les sorties de gaz moyenne pression ou haute pression du distributeur 4 inutilisées peuvent être refermées par des bouchons étanches, à l'exception d'au moins une sortie de gaz moyenne pression 13 de secours qui est laissée libre en attente et équipée d'une garniture 19 de raccordement comme décrit ci-après.

Pour des raisons de clarté, le distributeur détendeur 4 est représenté figure 1 non raccordé à la

bouteille 1. De façon traditionnelle, pour raccorder le distributeur détenteur 4, on engage l'étrier 6 autour de la conduite de sortie de la bouteille 1 de façon à mettre la sortie 2 haute pression de la bouteille 1 en regard de l'entrée 5 haute pression du distributeur détenteur 4. Puis l'on serre l'étrier 6 en vissant une molette de serrage 18 de cet étrier 6 qui constitue ainsi des moyens de raccordement de la sortie haute pression 2 de la bouteille 1 sur l'entrée 5 du distributeur détenteur 4.

Comme mentionné ci-dessus, l'appareil respiratoire autonome selon l'invention comporte au moins une conduite de liaison 11 moyenne pression reliant respectivement au moins une sortie moyenne pression 7 du distributeur détenteur 4 à au moins un dispositif 9 buccal et/ou facial de respiration. Pour chaque conduite de liaison 11 moyenne pression l'appareil comporte des moyens 19, 20 de raccordement amont moyenne pression entre une extrémité amont 21 de la conduite 11 et l'une des sorties 7 de gaz moyenne pression du distributeur détenteur 4. Egalement, l'appareil comporte des moyens 22 de raccordement aval entre l'autre extrémité 23 aval de la conduite 11 et l'entrée 14 de gaz moyenne pression du détenteur basse pression du dispositif 9 buccal et/ou facial de respiration correspondant. Dans tout le texte, les termes "amont" et "aval" sont utilisés en référence au sens de circulation du gaz depuis la bouteille 1 jusqu'au dispositif 9 buccal et/ou facial de respiration.

Selon l'invention, l'appareil est caractérisé en ce que :

- lesdits moyens 19, 20 de raccordement amont moyenne pression comportent un embout 20 de raccordement moyenne pression associé rigidement et de façon étanche à l'extrémité 21 amont de la conduite 11 de liaison moyenne pression et au moins deux garnitures 19 de raccordement moyenne pression associées chacune rigidement et de façon étanche à l'une des sorties 7, 8, 13 de gaz moyenne pression du distributeur détenteur 4,
- l'embout 20 de raccordement moyenne

pression et chaque garniture 19 d raccordement moyenne pression sont adaptés pour pouvoir être branchés l'un à l'autre et former entre eux un raccord étanche apte à transmettre le gaz à moyenne pression sortant du distributeur détenteur 4 dans la conduite 11 de liaison moyenne pression,

- l'embout 20 de raccordement moyenne pression incorpore une valve 25 automatique à rappel position d'obturation étanche de sorte que lorsqu'il n'est pas branché à une garniture 19 de raccordement moyenne pression, cette valve 25 obture de façon étanche l'extrémité 21 amont de la conduite 11 de liaison moyenne pression,

- chaque garniture 19 de raccordement moyenne pression incorpore une valve 24 automatique à rappel en position d'obturation étanche de sorte que lorsqu'aucun embout 20 de raccordement moyenne pression n'est branché à cette garniture 19 de raccordement moyenne pression, cette valve 24 obture de façon étanche la sortie 7, 8, 13 moyenne pression correspondante du distributeur détenteur 4,

- l'embout 20 de raccordement moyenne pression et chaque garniture 19 de raccordement moyenne pression incorporent des moyens 26, 27 conjugués automatiques d'actionnement de l'ouverture des valves 24, 25 automatiques actifs lorsque l'embout 20 de raccordement moyenne pression est branché à une garniture 19 de raccordement moyenne pression, de sorte que les valves 24, 25 automatiques sont ouvertes et autorisent la circulation du gaz à travers le raccord étanche formé par l'embout 20 de raccordement moyenne pression branché à la garniture 19 de raccordement moyenne pression,

- lesdits moyens 19, 20 de raccordement amont moyenne pression comportent des moyens 33, 34, 55, 56, 58, 59, 52, 53, 54, 51 de branchement/débranchement manuel en service (sous moyenne pression) en plongée adaptés pour permettre le débranchement manuel en service en plongée et à volonté de l'embout 20 de raccordement

moyenne pression d'une garnitur 19 de raccordement moyenne pression à laquelle il était préalablement branché, et 1 branchement manuel en plongée de l'embout 20 de raccordement moyenne pression à l'une quelconque des  
5 garnitures 19 de raccordement moyenne pression d'un distributeur détenteur 4 de l'appareil respiratoire autonome ou d'un autre appareil respiratoire autonome.

En outre, le distributeur détenteur 4 comporte au moins une sortie de gaz moyenne pression de  
10 secours 13 dont la garniture 19 de raccordement moyenne pression est laissée libre en attente en cours de plongée c'est-à-dire qui n'est pas normalement branchée à une conduite de liaison moyenne pression. Ainsi, le distributeur détenteur 4 d'un appareil selon l'invention  
15 comporte un nombre de sorties de gaz moyenne pression 7, 8, 13 équipées de garnitures 19 qui est supérieur d'au moins d'une unité au nombre de sorties 7, 8, 13 de gaz moyenne pression nécessaire au branchement et au raccordement des dispositifs et accessoires de plongée normalement utilisés  
20 par le plongeur (dispositif buccal et/ou facial de respiration 9, veste de stabilisation 10...).

En particulier, le distributeur détenteur 4 peut comporter plus de sorties moyenne pression que dans l'exemple représenté figure 1. Le distributeur détenteur 4  
25 peut ainsi comporter quatre ou cinq sorties de gaz moyenne pression dont une ou deux sont des sorties de secours équipées de garnitures de raccordement laissées libres en attente. Plus particulièrement, l'appareil respiratoire selon l'invention peut comporter une veste de stabilisation  
30 10, un dispositif buccal de respiration 9 normalement utilisé, un dispositif buccal et/ou facial de respiration 9 de secours également raccordé à une autre sortie moyenne pression, et une ou deux sorties moyenne pression de secours.

35 La sortie 13 de gaz moyenne pression de secours du distributeur détenteur 4 de l'appareil autonome selon l'invention est équipée d'une garniture 19 de raccordement moyenne pression destinée à être laissée libre

en attente en cours de plongée, de sorte que l'embout 20 de raccordement moyenne pression d'un plongeur peut être branché sur cette garniture 19 de raccordement moyenne pression de la sortie 13 moyenne pression de secours.

5 L'invention concerne aussi un procédé d'utilisation d'un appareil selon l'invention caractérisé en ce qu'on équipe au moins deux sorties 7, 8, 13 de gaz moyenne pression du distributeur détenteur 4 avec une garniture 19 de raccordement moyenne pression apte à  
10 recevoir un embout 20 de raccordement moyenne pression équipant une extrémité amont d'une conduite 11 de liaison moyenne pression, notamment une conduite 11 de liaison raccordée à son autre extrémité aval à un dispositif 9 buccal et/ou facial de respiration. Dès lors qu'au moins  
15 deux garnitures 19 de raccordement moyenne pression sont prévues, il est possible d'utiliser l'une d'entre elles pour secourir un plongeur en difficulté, éventuellement après avoir débranché l'accessoire (par exemple la veste de stabilisation) connectée à cette garniture.

20 Selon l'invention, on laisse libre en attente en cours de plongée au moins une garniture 19 équipant l'une 13 des sorties 7, 8, 13 de gaz moyenne pression, de façon à disposer en cours de plongée, d'au moins une sortie 13 de gaz moyenne pression de secours.

25 Dans un appareil respiratoire autonome et un procédé selon l'invention, chacune des sorties 7, 8, 13, de gaz moyenne pression du distributeur détenteur 4 est équipée d'une telle garniture 19 de raccordement moyenne pression. Et chaque conduite de liaison 11, 12 moyenne  
30 pression a son extrémité amont qui comporte un embout 20 de raccordement moyenne pression.

Les sorties 7, 8, 13 moyenne pression d'un distributeur détenteur 4 normalisé sont dotées chacune d'un taraudage 28 normalisé (cf. norme européenne (EN 250 :  
35 1993, mars 1993), notamment conformément à la norme ISO 263 3/8-24 UNF. Selon l'invention, toutes les garnitures 19 de raccordement moyenne pression des moyens 19, 20 de raccordement amont moyenne pression sont identiques, et

chacune de ces garnitures 19 comporte un filetage normalisé 29 adapté pour être associé au taraudage 28 normalisé des sorties 7, 8, 13 moyenne pression du distributeur détenteur 4. Ainsi, comme représenté en particulier sur les figures 5 2a à 2c, chaque garniture 19 est vissée dans le taraudage 28 normalisé du détenteur 4 formant la sortie 7, 8, 13 correspondante. Un joint d'étanchéité est interposé entre le taraudage 28 et le filetage 29.

Ainsi, les garnitures 19 de raccordement 10 moyenne pression peuvent être montées simplement par vissage sur les sorties de gaz moyenne pression de tout distributeur détenteur 4 normalisé.

Les extrémités amont 21 sont également dotées d'un filetage 30 normalisé. Et chaque embout 20 de 15 raccordement moyenne pression d'un appareil selon l'invention comporte un taraudage normalisé 31 pouvant être vissé sur le filetage 30 de l'extrémité amont 21. Par exemple, le filetage 30 et le taraudage 31 sont également conformes à la norme ISO 263 3/8-24 UNF. Un joint 20 d'étanchéité est aussi prévu entre l'embout 20 et l'extrémité 21 à laquelle il est fixé.

Dès lors, les appareils respiratoires autonomes déjà fabriqués et/ou vendus et/ou utilisés peuvent être transformés et utilisés en appareils 25 respiratoires autonomes conformes à l'invention. Il suffit en effet, d'équiper chacune de sorties de gaz moyenne pression du distributeur détenteur de l'une des garnitures 19, et chacune des extrémités amont 21 des conduites de liaisons 11, 12 d'un embout 20.

30 En variante non représentée, les garnitures 19 peuvent être associées au distributeur détenteur 4 par incorporation à la fabrication et être formées d'un seul tenant avec le corps du distributeur détenteur 4. De même, les embouts 20 de raccordement peuvent être associés aux 35 extrémités des conduites de liaison 11, 12 à la fabrication et être formés d'un seul tenant avec ces conduites 11, 12, par exemple par surmoulage. Dans cette variante, on assure que les garnitures 19 et les embouts 20 sont indémontables.

La garniture 19 de raccordement moyenne pression comporte un corps de valve 32 dont une extrémité constitue le filetage 29 normalisé, et dont l'autre extrémité est taraudée pour être associée à un filetage d'un fourreau de jonction 33 adapté pour recevoir un manchon de jonction 34 conjugué de l'embout 20 de raccordement moyenne pression. Le corps de valve 32 définit un passage interne pour le gaz, et un siège de valve 35 qui peut être obturé par un obturateur de valve 36 mobile en translation axiale à l'intérieur du corps de valve 32. L'obturateur de valve 36 est guidé par rapport au fourreau de jonction 33 et rappelé en position d'obturation contre le siège de valve 35 grâce à un ressort de compression 37 et à la pression du gaz dans le corps de valve 32. L'obturateur de valve 36 porte un joint d'étanchéité 38 et est prolongé axialement vers l'extérieur par une tige 26 d'actionnement.

Le manchon de jonction 34 de l'embout 20 de raccordement moyenne pression définit un passage interne pour le gaz et un siège de valve 39 qui peut être obturé par un obturateur de valve 40 mobile en translation axiale, guidé en translation axiale à l'intérieur du manchon de jonction 34. Pour ce faire, un disque de guidage 41 est emprisonné entre le manchon de jonction 34 et une douille de connexion 42 de l'embout 20 sur l'extrémité amont 21 de la conduite 11. La douille de connexion 42 comporte un taraudage et est vissée sur le manchon de jonction 34 qui comporte un filetage à cet effet. La douille de connexion 42 comporte également ledit taraudage normalisé 31 pour son montage sur le filetage normalisé 30 de l'extrémité amont 21 de la conduite 11.

Le disque de guidage 41 est percé en son centre pour recevoir une tige de guidage 43 prolongeant l'obturateur de valve 40 vers la douille de connexion 42. Un ressort de compression 44 est interposé entre le disque de guidage 41 et l'obturateur de valve 40 pour rappeler celui-ci en position d'obturation contre le siège de valve 39. L'obturateur de valve 40 porte un joint d'étanchéité

45. Le disque de guidage 41 est doté de lumières périphériques 46 pour le passage de l'air. L'obturateur de valve 40 est prolongé vers l'extrémité libre du manchon de jonction 34 par une tige 27 d'actionnement.

5 L'extrémité libre de la tige d'actionnement 26 de la garniture 19 et l'extrémité libre de la tige d'actionnement 27 de l'embout 20 ont des formes conjuguées adaptées pour assurer un centrage et un alignement axial  
10 relatif de ces deux tiges 26, 27. Par exemple, l'extrémité de la tige d'actionnement 26 de la garniture 19 comporte un renfacement conique adapté pour recevoir la pointe conique de l'extrémité de la tige d'actionnement 27 de l'embout 20. Lorsque le manchon de jonction 34 est introduit dans le fourreau de jonction 33, les deux tiges d'actionnement 26,  
15 27 se repoussent l'une l'autre à l'encontre des ressorts 37, 44 et les valves 24, 25 sont ouvertes (figure 2c).

Le fourreau de jonction 33 de la garniture 19 porte un joint d'étanchéité 47 apte à réaliser l'étanchéité entre une paroi cylindrique interne 48 du  
20 fourreau de jonction 33 et une paroi cylindrique externe 49 conjuguée du manchon de jonction 34 de l'embout 20 lorsque ce manchon de jonction 34, qui forme une portion mâle du raccord, est introduit dans le fourreau de jonction 33 (figure 2b) qui forme une portion femelle du raccord.

25 Le fourreau de jonction 33 de la garniture 19 comporte un collet 50 de retenue d'une bague extérieure 51 de déverrouillage portée par la garniture 19 (c'est-à-dire par la pièce femelle 19 des moyens 19, 20 de raccordement amont moyenne pression). La bague 51 entoure  
30 le fourreau de jonction 33 en définissant un logement extérieur périphérique pour deux rondelles 52, 53 extérieures solidaires de la bague 51 en translation axiale et un ressort de compression 54 interposé entre un épaulement externe 60 du fourreau de jonction 33 et l'une  
35 53 des deux rondelles 52, 53. Deux tiges de verrouillage 55 latérales s'étendent de part et d'autre du fourreau de jonction 33, dans des évidements latéraux 56 ménagés à travers l'épaisseur du fourreau de jonction 33, et entre



les deux rondelles 52, 53. Les extrémités 67 des deux tiges de verrouillages 55 s'étendent à l'extérieur du fourreau de jonction 33 de façon à être insérées entre les deux rondelle 52, 53 (figure 4) dont elles sont ainsi solidaires en translation axiale. Les évidements latéraux 56 sont ménagés dans l'épaisseur du fourreau de jonction 33 par fraisage selon un plan incliné par rapport à l'axe de la garniture 19, de façon à former à l'amont de chaque évidement 56 un pan incliné 57 qui s'étend vers l'extérieur et du côté du corps de valve 32.

Ainsi, lorsque la bague 51 est déplacée en translation vers le distributeur détenteur 4 à l'encontre du ressort 54, la rondelle 52 la plus extrême (la plus vers l'aval) repousse les deux tiges de verrouillage 55 qui s'effacent vers l'extérieur en glissant sur les pans inclinés 57. Au contraire, si la bague 51 est relâchée, la rondelle 53 la moins extrême (la plus vers l'amont) repousse les tiges de verrouillage 55 dans les évidements 56 de sorte que leur portion médiane traverse l'intérieur du fourreau de jonction 33 en formant des saillies internes de verrouillage.

Le manchon de jonction 34 de l'embout 20 a sa paroi extérieure dotée d'un collet 58 et d'une gorge 59 périphériques de verrouillage adaptés pour que les tiges de verrouillage 55 puissent venir dans la gorge 59 après que le collet 58 (qui est plus proche de l'extrémité libre du manchon de jonction 34 que la gorge 59) ait été engagé au-delà des tiges de verrouillage 55 qui s'effacent vers l'extérieur lorsque le collet 58 passe en regard des évidements 56.

Les évidements latéraux 56 sont inclinés et définissent de surfaces de butée aval des tiges de verrouillage 55 adaptées pour empêcher tout effacement des tiges de verrouillage 55 vers l'extérieur lorsqu'une traction est exercée sur l'embout 20 et le collet 58 vers l'aval à partir de la position de verrouillage (figure 2c).

Il est à noter que le diamètre interne du fourreau de jonction 33 à l'aval des évidements 56,

correspond au diamètre externe du collet 58 de verrouillage du manchon de jonction 34, et est plus grand que le diamètre interne du fourreau de jonction 33 à l'amont des évidements 56, qui correspond lui-même au diamètre externe du manchon de jonction 34 à l'amont du collet 58 de verrouillage.

Le fourreau de jonction 33, le manchon de jonction 34, les tiges de verrouillage 55, les évidements 56, le collet 58 de verrouillage, la gorge 59 de verrouillage, les rondelles 52, 53, le ressort 54, et la bague 51 de déverrouillage constituent des moyens 33, 34, 55, 56, 58, 59, 52, 53, 54, 51 de branchement/débranchement manuel sous pression en plongée des moyens 19, 20 de raccordement formés par l'embout 20 et la garniture 19 de raccordement.

Les tiges de verrouillage 55, les évidements 56, le collet 58 de verrouillage, la gorge 59 de verrouillage, la rondelle 53 et le ressort 54 constituent des moyens 55, 56, 58, 59, 53, 54 d'assemblage et de verrouillage automatique par simple engagement en translation axiale de l'embout 20 de raccordement dans la garniture 19 de raccordement. L'embout 20 et la garniture 19 forment ainsi un raccord rapide automatique.

Pour le branchement de l'embout 20 et de la garniture 19, on engage le manchon de jonction 34 dans le fourreau de jonction 33 (figure 2b). Ce faisant, l'obturateur 40 de l'embout 20 est déplacé par la tige 26 d'actionnement de la garniture 19, à l'encontre du ressort 44 (qui est moins raide que le ressort 37 de la garniture 19) jusqu'à ce qu'un épaulement 61 de la tige 43 de guidage vienne en butée contre le disque 41 de guidage. La valve 25 de l'embout 20 est alors ouverte. En poursuivant l'engagement du manchon de jonction 34, le collet 58 de verrouillage passe en regard puis au-delà des tiges de verrouillage 55 qui sont rappelées par le ressort 54 dans la gorge 59 de verrouillage (figure 2c). La tige 26 d'actionnement de l'embout 20 repousse alors l'obturateur 36 de la garniture 19 à l'encontre du ressort 37, de sorte

que la valve 24 de la garniture 19 est ouverte.

Les tiges 26, 27 d'actionnement constituent ainsi des moyens conjugués automatiques d'actionnement de l'ouverture des valves 24, 25. A l'état débranché  
5 (figure 2a), les valves 24, 25 sont en position d'obturation, de sorte qu'aucune fuite de gaz ni aucune entrée d'eau ne sont à craindre dans le distributeur détenteur 4 ou dans la conduite de liaison 11.

Dans une variante non représentée,  
10 avantageusement et selon l'invention, lesdits moyens 26, 27 conjugués automatiques d'actionnement de l'ouverture des valves 24, 25 sont adaptés pour ouvrir la valve 24 automatique de la garniture 19 de raccordement moyenne pression lors du branchement et avant la fin de  
15 l'assemblage étanche de l'embout 20 de raccordement moyenne pression sur la garniture 19 de raccordement moyenne pression, de façon à ce qu'une quantité de gaz sous moyenne pression soit chassée entre l'embout 20 de raccordement moyenne pression et la garniture 19 de raccordement moyenne  
20 pression en cours de branchement. En outre, dans cette variante, lesdits moyens 26, 27 conjugués automatiques d'actionnement de l'ouverture des valves pouvant être adaptés pour n'ouvrir la valve 25 automatique de l'embout 20 de raccordement moyenne pression qu'à la fin du  
25 branchement, après réalisation de l'étanchéité entre l'embout de raccordement moyenne pression et la garniture 19 de raccordement moyenne pression.

Pour ce faire, il suffit par exemple d'inverser la structure et le rôle des valves automatiques  
30 24, 25 par rapport à la variante représentée figures 2a à 2c, de sorte que la valve 25 s'ouvre la première, vienne en butée d'ouverture, la valve 24 s'ouvrant en fin de branchement. En outre dans cette variante et en raccourcissant la longueur du manchon de jonction 34 (par  
35 rapport au mode de réalisation représenté), on assure que la valve 25 de la garniture 19 s'ouvre avant que le joint 47 d'étanchéité ne réalise l'étanchéité avec l'extrémité du manchon de jonction 34, de sorte que de l'air sous pression

peut être chassé dans et autour du manchon de jonction 34.

Dans la position branchée (figure 2c), les deux valves 24, 25 sont ouvertes et l'air peut circuler (flèches figure 2c). Tout débranchement intempestif est  
5 empêché grâce au verrouillage.

En particulier, une traction exercée sur l'embout 20 ne déplace pas les tiges de verrouillage 55. Il est cependant possible de débrancher l'embout 20 en déplaçant la bague 51 de déverrouillage vers le  
10 distributeur détenteur 4, c'est-à-dire vers l'amont, ce qui efface les tiges de verrouillage 55, puis en exerçant une traction axiale sur l'embout 20. Ce faisant, la valve 24 de la garniture 19 puis la valve 25 de l'embout sont automatiquement rappelées en position d'obturation grâce  
15 aux ressorts 37, 44 et à la pression du gaz. Le débranchement peut donc être effectué sous pression et en plongée instantanément.

La bague 51 de déverrouillage est un organe mobile de déverrouillage, et est adaptée pour définir au  
20 moins deux mouvements distincts (par rapport à la garniture 19 femelle qui la porte) nécessaires au déverrouillage, chacun de ces mouvements étant distinct d'une translation axiale dans le sens de déplacement de l'embout 20 par rapport à la garniture 19 lors du débranchement, c'est-à-  
25 dire dans le sens s'éloignant de la garniture 19 et du distributeur détenteur 4.

Dans le mode de réalisation représenté figures 3a, 3b, la bague 51 de déverrouillage est montée sur la garniture 19 de façon à ce que deux mouvements  
30 successifs distincts doivent être impartis à la bague 51 pour obtenir le déverrouillage, à savoir une rotation autour de l'axe de la garniture (figure 3a) puis une translation axiale dans le sens de l'engagement vers la garniture 19 (figure 3b).

35 Pour ce faire, la bague 51 est guidée par rapport au fourreau de jonction 34 par un dispositif de guidage 62, 63, 64, 65, 66 de type à baïonnette. Le fourreau de jonction 34 comporte un ergot 62 de blocage

s'étendant n saillie radialement vers l'extérieur dans un évidement 63 en regard de la bague 51 comportant une face 64, orientée vers le corps de valve 32 et le distributeur détenteur 4, et qui vient en butée contre l'ergot 62 de blocage pour empêcher normalement toute translation axiale de la bague 51 dans le sens du déverrouillage. L'évidement 63 est oblong de façon à autoriser une rotation de la bague 51 par rapport au fourreau de jonction jusqu'à une extrémité de cet évidement 63 où la face 64 comporte une encoche 65 en renfoncement axial autorisant la translation axiale de déverrouillage de la bague 51 (figure 3b). Le ressort 54 de rappel de la bague 51 est un ressort hélicoïdal et fait office de ressort de compression et de ressort de torsion, une de ses extrémités étant ancrée dans le fourreau de jonction 34, tandis que l'autre est ancrée dans la bague 51.

Le ressort 54 est enroulé de façon à rappeler la bague 51 dans sa position où l'ergot 62 est en butée contre l'extrémité 66 de l'évidement 63 qui est opposée à l'encoche 65, et où toute translation axiale de déverrouillage de la bague 51 est empêchée par la face 64 en butée contre l'ergot 62.

Ainsi, pour déverrouiller et débrancher le raccord, il faut tout d'abord faire tourner la bague 51 à l'encontre du ressort 54 pour placer l'ergot 62 en regard de l'encoche 65 (figure 3a) puis déplacer la bague 51 en translation axiale vers le corps de valve 32 (figure 3b).

Le fourreau de jonction 33, le manchon de jonction 34 (et la gorge 59 de verrouillage), et lesdites formes conjuguées des tiges 26, 27 d'actionnement, sont de révolution autour de l'axe de l'embout 20 et de la garniture 19 de sorte que l'embout 20 peut librement tourner autour de cet axe lorsqu'il est branché sur la garniture 19.

Dans 1 mode de réalisation représenté, l'embout 20 de raccordement moyenne pression est une pièce mâle (manchon 34) qui s'engage dans la garniture 19 de raccordement moyenne pression qui est une pièce femelle

(fourreau 33). Néanmoins, en variante, l'inverse peut être prévu. En particulier, il est clair que l'embout équipant chaque conduite de liaison peut être conforme à la garniture 19 femelle décrite ci-dessus sur le distributeur détenteur 4, et chaque garniture du distributeur détenteur 4 conforme à l'embout 20 mâle décrit ci-dessus, à l'extrémité de la conduite 11. Autrement dit, on peut inverser l'embout et la garniture, à condition d'adapter les filetages et taraudages nécessaires aux montages respectifs.

Pour le branchement d'une extrémité amont 71 d'une conduite de liaison haute pression 17 sur une sortie haute pression 15 du distributeur détenteur 4, l'appareil respiratoire selon l'invention comporte des moyens 69, 70 de raccordement amont haute pression qui comportent des moyens de branchement/débranchement à actionnement manuel sans outil.

L'appareil respiratoire autonome selon l'invention est caractérisé en ce que :

- 20 - les moyens 69, 70 de raccordement amont haute pression comprennent une garniture 69 de raccordement haute pression équipant une sortie 15 de gaz haute pression, et un embout 70 de raccordement haute pression, équipant la conduite 17 de liaison haute pression,
- 25 - l'embout 70 de raccordement haute pression et la garniture 69 de raccordement haute pression sont adaptés pour pouvoir être branchés l'un à l'autre et former entre eux un raccord étanche haute pression apte à transmettre le gaz à haute pression sortant du distributeur détenteur 4 dans la conduite 17 de liaison haute pression,
- 30 - l'embout 70 de raccordement haute pression et la garniture 69 de raccordement haute pression comportent des moyens 72, 73, 86, 87, 88, 89, 90, 91 de branchement/débranchement à actionnement manuel sans outil.

35 Néanmoins, contrairement aux moyens 19, 20 de raccordement amont moyenne pression, les moyens 69, 70 de raccordement amont haute pression ne peuvent pas être branchés et/ou débranchés en service (sous pression) en

plongée.

Chaque garniture 69 de raccordement haute pression comporte un filetage normalisé adapté pour être associé à un taraudage normalisé d'une sortie 15 de gaz haute pression du distributeur détenteur 4 normalisé. Par exemple, ce filetage et ce taraudage sont conformes à la norme ISO 263 7/16-20 UNF. Egalement, chaque embout 70 de raccordement haute pression comporte un taraudage normalisé adapté pour être associé à un filetage normalisé de l'extrémité 71 de la conduite 17 de liaison haute pression.

Selon l'invention, les moyens 19, 20 de raccordement amont moyenne pression ne sont pas compatibles avec les moyens 69, 70 de raccordement amont haute pression. Plus précisément, un embout 20 de raccordement amont moyenne pression ne peut pas être branché sur une garniture 69 de raccordement haute pression, et un embout 70 de raccordement haute pression ne peut pas être branché sur une garniture 19 de raccordement moyenne pression.

Selon l'invention, chacune des sorties 7, 8, 13, 15 de gaz du distributeur détenteur 4 comporte une garniture 19, 69 de raccordement adaptée pour le raccordement d'un embout 20, 70 de raccordement conjugué. Ainsi, le distributeur détenteur 4 d'un appareil selon l'invention peut être complètement isolé des dispositifs, conduites et accessoires de plongée. De la sorte, le rangement, le stockage et le transport de l'appareil respiratoire autonome de plongée selon l'invention peut se faire dans des conditions bien meilleures que dans l'art antérieur, en évitant de couder les conduites ou de détériorer les raccords. On peut également en particulier ranger de façon spécifique et avec précautions le dispositif 16 haute pression particulièrement fragile, par exemple lorsqu'il s'agit d'un ordinateur de plongée. Un exemple de réalisation des moyens 69, 70 de raccordement haute pression est représenté figures 5a et 5b. La garniture 69 de raccordement comporte une valve 74 automatique rappelée en position d'obturation par un ressort 76 qui repousse une bille 77 faisant office

d'obturateur contre un siège de valve 78. L'embout 70 de  
raccordement haute pression comporte également une valve 75  
à rappel automatique en position d'obturation. Cette valve  
75 comporte pour ce faire une ressort 79 qui rappelle une  
5 bille 80 d'obturation contre un siège 81 de valve. L'embout  
70 de raccordement comporte un manchon de jonction 73  
destiné à être introduit dans un fourreau 72 de la  
garniture de raccordement 69. Un joint d'étanchéité 82  
assure l'étanchéité en position branchée. Ce joint 85  
10 entoure l'extrémité du manchon 73 de jonction et est porté  
avantageusement par la garniture de raccordement 69.  
L'embout 70 de raccordement haute pression comporte une  
tige 83 d'actionnement des valves 74, 75. Cette tige 83 est  
montée coulissante avec jeu à l'intérieur du manchon de  
15 jonction 73, et saille axialement à l'extérieur du manchon  
73. Les deux ressorts 76, 79 des valves 74, 75 sont des  
ressorts hélicoïdaux de compression similaires. Les billes  
77, 80 des valves sont aussi rappelées en position  
d'obturation par la pression du gaz.

20 L'extrémité libre 84 du manchon 73 de  
jonction de l'embout 70 de raccordement haute pression  
comprend au moins un orifice radial 85 communiquant avec  
l'alésage axial interne du manchon 73 dans lequel la tige  
83 d'actionnement coulisse avec jeu. De la sorte, le gaz  
25 peut pénétrer par ces orifices 85 à l'intérieur de cet  
alésage et traverser le manchon 73 jusqu'à la valve 75 de  
l'embout 70 de raccordement haute pression. Le jeu radial  
entre la tige 83 d'actionnement et l'alésage axial du  
manchon 73 est en effet suffisant pour laisser passer le  
30 gaz sous pression à travers le manchon 73.

La longueur du manchon 73 est telle que son  
extrémité libre 84 vient repousser la bille d'obturation 77  
de la valve 74 de la garniture 69 lorsque l'embout 70 est  
branché sur cette garniture 69. Simultanément, la bille 77  
35 d'obturation de cette valve 74 repousse la tige 83  
d'actionnement à l'intérieur du manchon 73, de sorte que la  
bille d'obturation 80 de la valve 75 du manchon 70 est  
repoussée par cette tige 83 d'actionnement. Dès lors, à



l'état branché, les deux valves 74, 75 sont ouvertes (figure 5b). Au contraire, à l'état débranché, les deux valves 74, 75 sont obturées (figure 5a).

Le manchon 73 de jonction de l'embout 70 de  
5 raccordement comporte un collet 86 de verrouillage en forme de pêne demi-tour adapté pour coopérer avec une bague interne 87 de verrouillage de la garniture 69. Ce collet 86 de verrouillage est de révolution autour de l'axe principal de l'embout 70 de raccordement. Il comporte une face  
10 radiale orientée vers l'extrémité 71 de la conduite 17 de liaison pour venir en butée de verrouillage contre une face radiale de la bague 87 de verrouillage orientée vers le distributeur détenteur 4. La bague 87 de verrouillage comporte au moins une portion en saillie interne formant  
15 cette face de verrouillage radiale. Cette portion est adaptée pour pouvoir être engagée dans une gorge 88 ménagée à l'aval du collet de verrouillage 86 sur le manchon 73. La bague 87 de verrouillage est montée radialement coulissante à l'intérieur du fourreau 72 de jonction de la garniture 69  
20 de raccordement. Un ressort 89 repousse cette bague 87 de verrouillage radialement dans sa position de verrouillage. A l'opposé de ce ressort 89 de compression, le fourreau 72 comprend une ouverture débouchant à travers sa paroi de façon à permettre l'accès à la partie correspondante en  
25 regard de la bague 87 de verrouillage. De la sorte, l'utilisateur peut déverrouiller le raccord en exerçant une poussée radiale sur la bague 87 de verrouillage à l'encontre du ressort 89, ce qui déplace cette bague 87 de verrouillage pour dégager sa face radiale du collet 86 de  
30 verrouillage de l'embout 70. Pour éviter tout déverrouillage intempestif, la garniture 69 est dotée d'une bague externe de sécurité 90 rappelée par un ressort 91 dans une position où elle coiffe au moins partiellement la portion de la bague 87 de verrouillage accessible à travers  
35 l'évidement du fourreau 72. Ainsi, pour déverrouiller le raccord, l'utilisateur doit d'une part repousser en translation axiale la bague 90 de sécurité à l'encontre du ressort 91 de façon à dégager l'accès à la bague 87 de

verrouillage, puis tout en maintenant cette bague 90 de sécurité repoussée, exercer une poussée radiale sur la bague 87 de verrouillage comme indiqué précédemment. Le manchon 73 de jonction de l'embout 70 de raccordement haute  
5 pression, le fourreau 72 de jonction de la garniture 69, la gorge 88, la bague 87 de verrouillage, le collet 86 de verrouillage, le ressort 89, la bague 90 de sécurité et le ressort de compression axial 91, constituent des moyens 72, 73, 86, 87, 88, 89, 90, 91 de branchement/débranchement à  
10 actionnement manuel sans outil des moyens 69, 70 de raccordement amont haute pression. Et les moyens de branchement/débranchement à actionnement manuel sans outil comportent des moyens 86, 87, 88, 89, 90, 91 de verrouillage en position de branchement interdisant toute  
15 possibilité de débranchement intempestif, qui sont constitués du collet de verrouillage 86, de la bague interne de verrouillage 87, de la gorge 88, du ressort 89 de rappel de la bague 87, de la bague 87 de sécurité 90 et de son ressort 91 de rappel axial. En pratique, on constate  
20 qu'en position branchée, il n'est pas possible de déplacer radialement la bague 87 du fait de la haute pression du gaz traversant le raccord. Ainsi, le déverrouillage ne peut être effectué qu'après avoir dépressurisé le circuit haute pression par exemple en fermant la valve 3 de la bouteille.

25 L'embout 70 de raccordement haute pression représenté et décrit est une pièce mâle (manchon 73) adapté pour être inséré dans la garniture 69 de raccordement haute pression qui est une pièce femelle (fourreau 72). Néanmoins, en variante non représentée, l'inverse peut être  
30 prévu, la garniture du distributeur détenteur 4 étant de type mâle (similaire à l'embout représenté), l'embout de la conduite 17 étant de type femelle (similaire à la garniture représentée). On peut d'ailleurs inverser entièrement l'embout 70 et la garniture 69 de raccordement en adaptant  
35 les filetages et taraudages nécessaires aux montages.

L'embout 70 et la garniture 69 de raccordement haute pression peuvent être de révolution autour de l'axe du raccord pour permettre une libre

rotation relative, ou au contraire de sections polygonales, ou incorporer des moyens de blocage en rotation relatif, pour empêcher toute rotation relative.

Les figures illustrent des exemples de réalisation des moyens 19, 20 de raccordement moyenne pression et 69, 70 de raccordement haute pression. Néanmoins, il est clair que ces moyens de raccordement peuvent faire l'objet de diverses variantes de réalisation. En particulier, les embouts 20, 70 de raccordement peuvent soit être rajoutés aux conduites 11, 17 après fabrication comme dans la variante représentée, soit être fabriqués d'un seul tenant avec les conduites 11, 17 auxquelles ils sont associés. De même, les garnitures 19, 69 de raccordement peuvent soit être rajoutées après fabrication au distributeur détenteur 4, soit être fabriquées d'un seul tenant (monobloc) avec le distributeur détenteur 4.

Un appareil respiratoire autonome à gaz comprimé et à circuit ouvert pour la plongée selon l'invention, permet de secourir immédiatement un plongeur en difficulté, notamment en cas d'épuisement de sa réserve de gaz comprimé. Pour ce faire, il suffit de débrancher la conduite 11 de liaison moyenne pression du distributeur détenteur 4 de l'appareil respiratoire du plongeur en difficulté, pour la rebrancher sur un distributeur détenteur 4 d'un autre appareil respiratoire d'un autre plongeur. Le débranchement peut aisément être effectué sous pression et en plongée manuellement en actionnant la bague 51 de déverrouillage comme indiqué précédemment. Quant au branchement, il est instantané et simplement obtenu par engagement de l'embout 20 de raccordement moyenne pression dans une garniture 19 de raccordement moyenne pression.

L'invention permet également de préserver l'hygiène des plongeurs en évitant la transmission des maladies, notamment des maladies virales telles que l'hépatite. En outre, elle facilite le transport de l'appareil en permettant son démontage intégral en toute sécurité.

## REVENDICATIONS

- 1/ - Appareil respiratoire autonome à gaz comprimé et à circuit ouvert pour la plongée comprenant :
- une réserve (1) portative de gaz
- 5 respiratoire comprimé sous haute pression, dotée d'au moins une sortie (2) de gaz haute pression,
- un distributeur détenteur (4) haute pression formant un premier étage de détente du gaz, doté d'au moins une entrée (5) de gaz haute pression et d'au
- 10 moins deux sorties (7, 8, 13) de gaz moyenne pression,
- des moyens (6) de raccordement d'au moins une sortie (2) de gaz haute pression de la réserve (1) à une entrée (5) de gaz haute pression du distributeur détenteur (4),
- 15 - au moins un dispositif (9) buccal et/ou facial de respiration comprenant :
- . un détenteur basse pression formant un deuxième étage de détente doté d'une entrée de gaz moyenne pression,
- 20 . et des moyens à soupapes adaptés pour permettre la respiration à la demande de gaz délivré à basse pression par le détenteur basse pression (4),
- au moins une conduite (11) de liaison moyenne pression dont une au moins est raccordée à un
- 25 dispositif (9) buccal et/ou facial de respiration, des moyens (19, 20) de raccordement amont moyenne pression entre une extrémité amont de chaque conduite (11) de liaison moyenne pression et l'une des sorties (7) de gaz moyenne pression du distributeur détenteur (4), et des
- 30 moyens (22) de raccordement aval moyenne pression entre l'autre extrémité (23) aval de ladite conduite (11) de liaison moyenne pression qui est raccordée au dispositif (9) buccal et/ou facial de respiration, et l'entrée (14) de gaz moyenne pression du détenteur basse pression d'un
- 35 dispositif (9) buccal et/ou facial de respiration, caractérisé en ce que :
- lesdits moyens (19, 20) de raccordement amont moyenne pression comportent un embout (20) de

raccordement moyenne pression associé à l'extrémité amont de ladite conduite (11) de liaison moyenne pression qui est raccordée au dispositif (9) buccal et/ou facial de respiration, et au moins deux garnitures (19) de  
5 raccordement moyenne pression associées chacune à l'une des sorties (7, 8, 13) de gaz moyenne pression du distributeur détenteur (4),

- l'embout (20) de raccordement moyenne pression et chaque garniture (19) de raccordement moyenne  
10 pression sont adaptés pour pouvoir être branchés l'un à l'autre et former entre eux un raccord étanche apte à transmettre le gaz à moyenne pression sortant du distributeur détenteur (4) dans ladite conduite (11) de liaison moyenne pression,

15 - l'embout (20) de raccordement moyenne pression incorpore une valve (25) automatique à rappel en position d'obturation étanche de sorte que lorsqu'il n'est pas branché à une garniture (19) de raccordement moyenne pression, cette valve (25) obture de façon étanche  
20 l'extrémité amont de ladite conduite (11) de liaison moyenne pression,

- chaque garniture (19) de raccordement moyenne pression incorpore une valve (24) automatique à rappel en position d'obturation étanche de sorte que  
25 lorsqu'aucun embout (20) de raccordement moyenne pression n'est branché à cette garniture (19) de raccordement moyenne pression, cette valve (24) obture de façon étanche la sortie (7, 8, 13) moyenne pression correspondante du distributeur détenteur (4),

30 - l'embout (20) de raccordement moyenne pression et chaque garniture (19) de raccordement moyenne pression incorporent des moyens (26, 27) conjugués automatiques d'actionnement de l'ouverture des valves (24, 25) automatiques actifs lorsque l'embout (20) de  
35 raccordement moyenne pression est branché à une garniture (19) de raccordement moyenne pression, de sorte que les valves (24, 25) automatiques sont ouvertes et autorisent la circulation du gaz à travers le raccord étanche formé par

l'embout (20) de raccordement moyenne pression branché à la garniture (19) de raccordement moyenne pression,  
- lesdits moyens (19, 20) de raccordement amont moyenne pression comportent des moyens (33, 34, 55, 56, 58, 59, 52, 53, 54, 51) de branchement/débranchement manuel en service en plongée adaptés pour permettre le débranchement manuel en service en plongée et à volonté de l'embout (20) de raccordement moyenne pression d'une garniture (19) de raccordement moyenne pression à laquelle il était préalablement branché, et le branchement manuel en plongée de l'embout (20) de raccordement moyenne pression à l'une quelconque des garnitures (19) de raccordement moyenne pression d'un distributeur détenteur (4) de l'appareil respiratoire autonome ou d'un autre appareil respiratoire autonome.

2/ - Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le distributeur détenteur (4) comporte au moins une sortie (13) de gaz moyenne pression de secours équipée d'une garniture (19) de raccordement moyenne pression destinée à être laissée libre en attente en cours de plongée.

3/ - Appareil selon l'une des revendication 1 et 2, caractérisé en ce que chacune des sorties (7, 8, 13) de gaz moyenne pression du distributeur détenteur (4) est équipée d'une garniture (19) de raccordement moyenne pression et en ce que chaque conduite (11, 12) de liaison moyenne pression a une extrémité amont qui comporte un embout (20) de raccordement moyenne pression.

4/ - Appareil selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que toutes les garnitures (19) de raccordement moyenne pression sont identiques et en ce que chacune d'entre elles comporte un filetage (29) normalisé adapté pour être associé à un taraudage (28) normalisé d'une sortie (7, 8, 13) de gaz moyenne pression du distributeur détenteur (4) normalisé.

5/ - Appareil selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les moyens (33,

34, 55, 56, 58, 59, 52, 53, 54, 51) d  
branchement/débranchement manuel sous pression en plongé  
comprennent des moyens (55, 56, 58, 59, 53, 54)  
d'assemblage et de verrouillage automatique par simple  
5 engagement en translation axiale de l'embout (20) de  
raccordement moyenne pression par rapport à une garniture  
(19) de raccordement moyenne pression.

6/ - Appareil selon l'une des  
revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les moyens de  
10 branchement/débranchement manuel sous pression en plongée  
comprennent au moins un organe (51) mobile de  
déverrouillage devant être déplacé manuellement pour  
déverrouiller et séparer l'embout (20) de raccordement  
moyenne pression d'une garniture (19) de raccordement  
15 moyenne pression.

7/ - Appareil selon la revendication 6,  
caractérisé en ce que le (les) organe(s) (51) mobile(s) de  
déverrouillage sont adaptés pour définir au moins deux  
mouvements distincts nécessaires au déverrouillage, chacun  
20 de ces deux mouvements étant distinct d'une translation  
axiale dans le sens s'éloignant de la garniture (19) de  
raccordement moyenne pression.

8/ - Appareil selon l'une des  
revendications 6 et 7 caractérisé en ce qu'il comporte un  
25 organe mobile (51) de déverrouillage à deux mouvements  
successifs distincts nécessaires au déverrouillage,  
comprenant une rotation et une translation axiale dans le  
sens de l'engagement vers la garniture (19) de raccordement  
moyenne pression.

9/ - Appareil selon l'une des  
revendications 6 à 8 caractérisé en ce que l'organe (51)  
30 mobile de déverrouillage est une bague (51) extérieure  
portée par chaque garniture (19) de raccordement moyenne  
pression.

10/ - Appareil selon l'une des  
revendications 1 à 9 dans lequel le distributeur détenteur  
(4) est doté d'au moins une sortie (15) de gaz haute  
pression pour le raccordement d'au moins un dispositif (16)

haute pression par une conduite (17) de liaison haute pression dont une extrémité amont (71) peut être branchée à une telle sortie (15) de gaz haute pression par des moyens (69, 70) de raccordement amont haute pression, caractérisé en ce que :

- les moyens (69, 70) de raccordement amont haute pression comprennent une garniture (69) de raccordement haute pression équipant une sortie (15) de gaz haute pression, et un embout (70) de raccordement haute pression équipant la conduite (17) de liaison haute pression,

- l'embout (70) de raccordement haute pression et la garniture (69) de raccordement haute pression sont adaptés pour pouvoir être branchés l'un à l'autre et former entre eux un raccord étanche haute pression apte à transmettre le gaz à haute pression sortant du distributeur détenteur (4) dans la conduite (17) de liaison haute pression,

- l'embout (70) de raccordement haute pression et la garniture (69) de raccordement haute pression comportent des moyens (72, 73, 86, 87, 88, 89, 90, 91) de branchement/débranchement à actionnement manuel sans outil.

11/ - Appareil selon la revendication 10 caractérisé en ce que les moyens de branchement/débranchement manuel sans outil des moyens (69, 70) de raccordement amont haute pression comportent des moyens (86, 87, 88, 89, 90, 91) de verrouillage en position de branchement interdisant toute possibilité de débranchement intempestif.

12/ - Appareil selon l'une des revendications 10 et 11 caractérisé en ce que chaque garniture (69) de raccordement haute pression comporte un filetage normalisé adapté pour être associé à un taraudage normalisé d'une sortie (15) de gaz haute pression du distributeur détenteur (4) normalisé, et en ce que les moyens (19, 20) de raccordement amont moyenne pression ne sont pas compatibles avec les moyens (69, 70) de



raccordement amont haute pression.

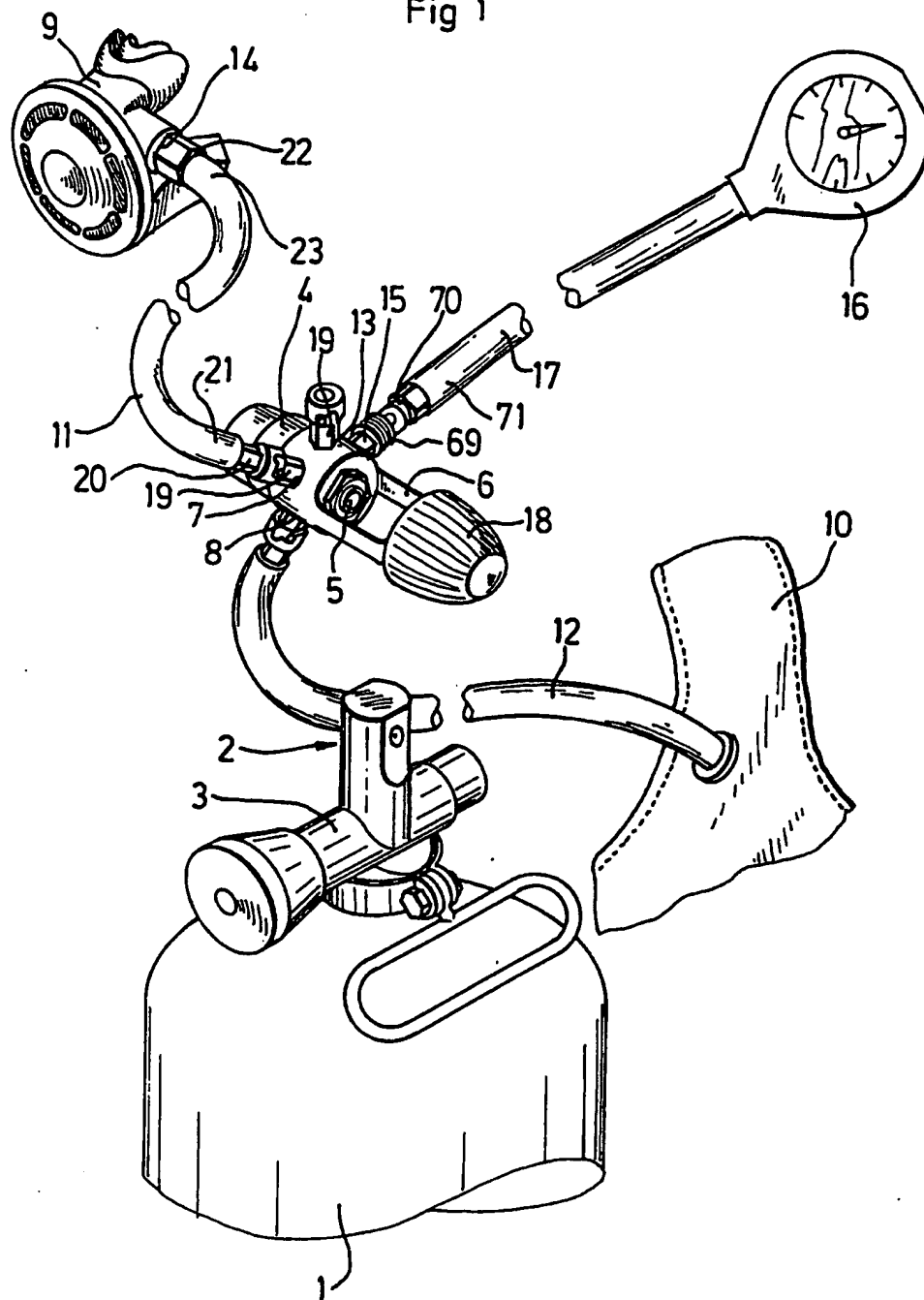
13/ - Appareil selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que chacune des sorties (7, 8, 13, 15) de gaz du distributeur détenteur (4) comporte une garniture (19, 69) de raccordement adaptée pour le raccordement d'un embout (20, 70) de raccordement conjugué.

14/ - Procédé d'utilisation d'un appareil respiratoire autonome selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'on équipe au moins deux sorties (7, 8, 13) de gaz moyenne pression du distributeur détenteur (4) avec une garniture (19) de raccordement moyenne pression apte à recevoir un embout (20) de raccordement moyenne pression équipant une extrémité amont d'une conduite (11) de liaison moyenne pression.

15/ - Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'on laisse libre en attente en cours de plongée au moins une garniture (19) équipant l'une (13) des sorties (7, 8, 13) de gaz moyenne pression, de façon à disposer en cours de plongée, d'au moins une sortie (13) de gaz moyenne pression de secours.

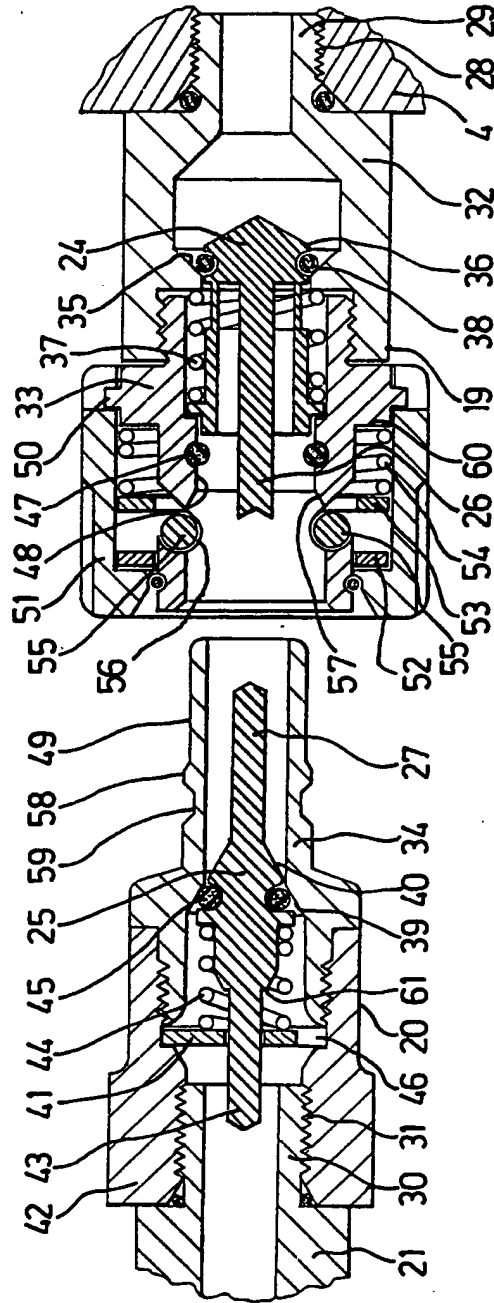
1/8

Fig 1



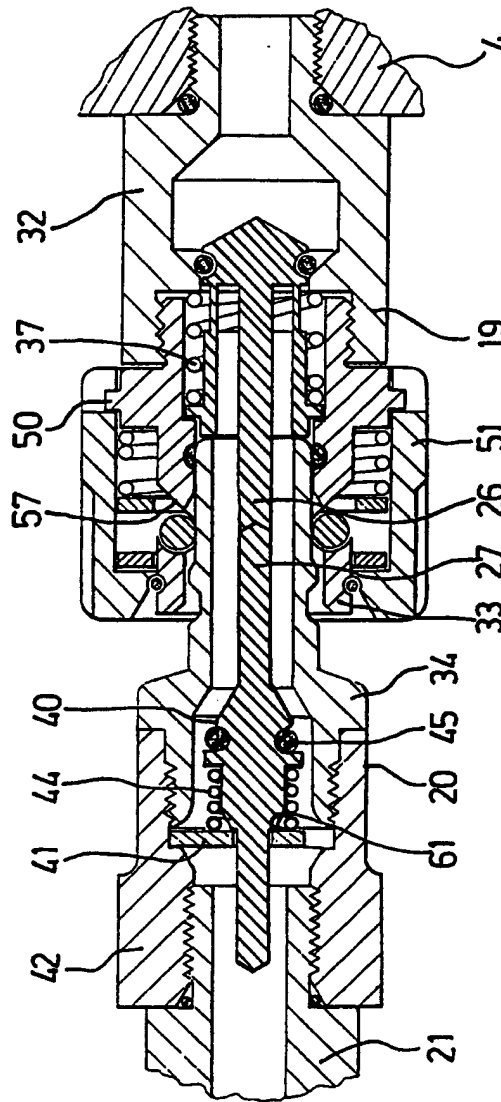
2/8

Fig 2a

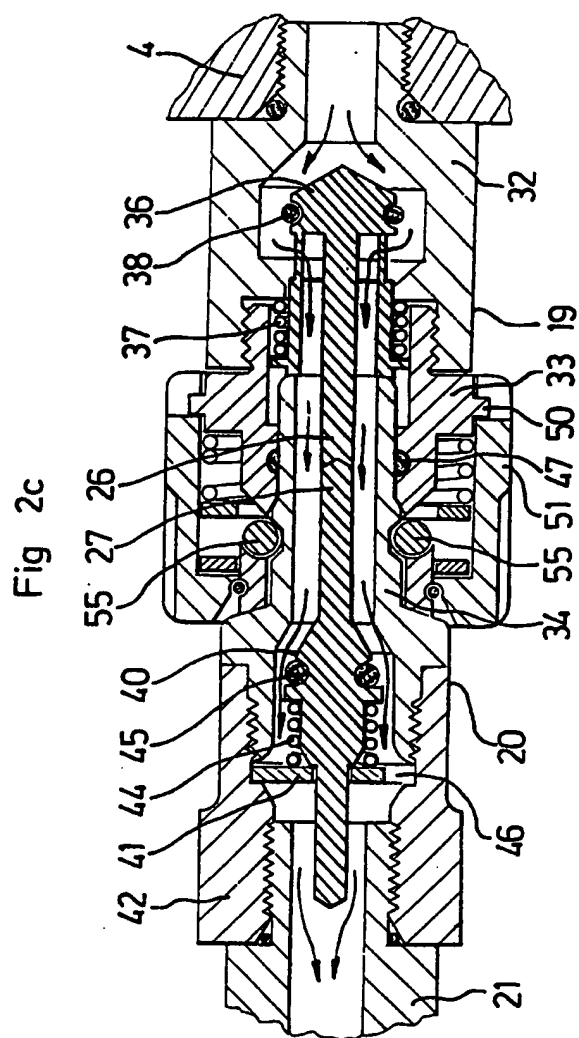


3/8

Fig 2b



4/8



5/8

Fig 3a

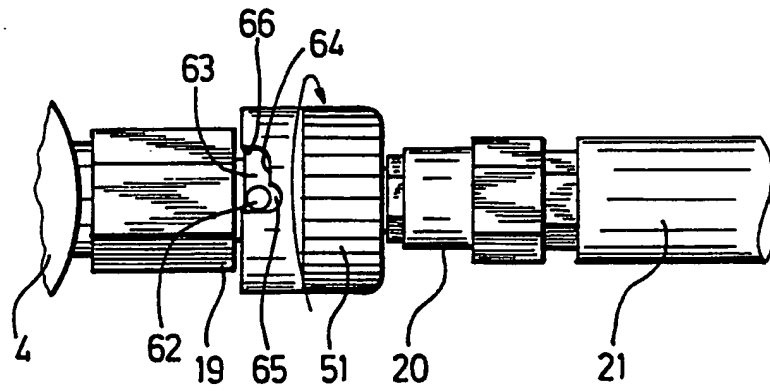
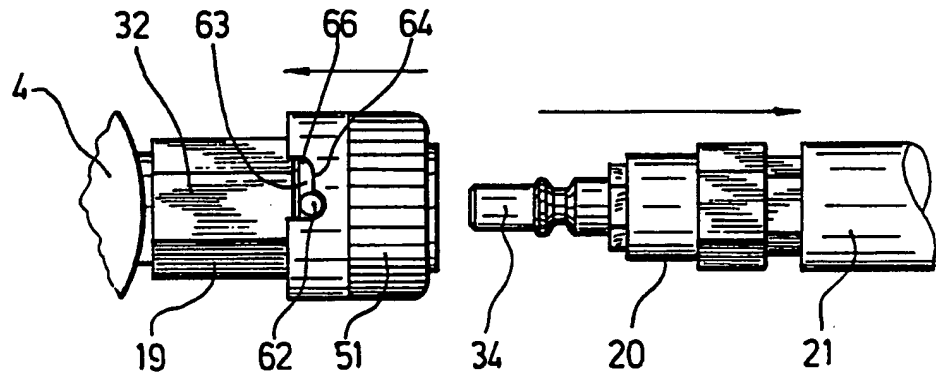
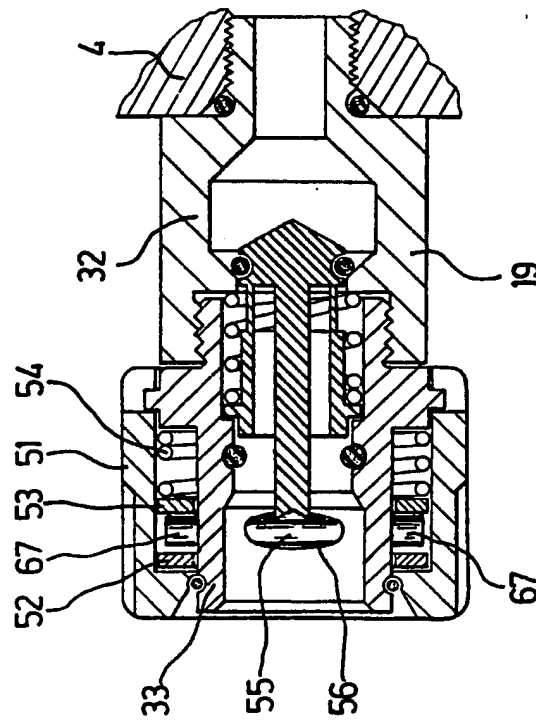


Fig 3b



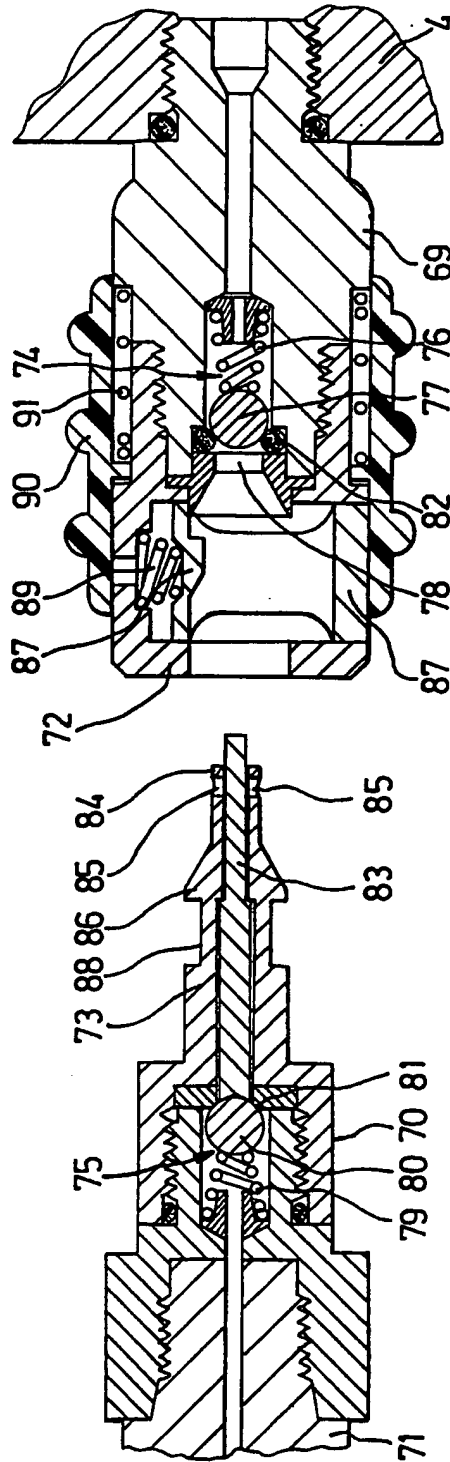
6/8

Fig 4



7/8

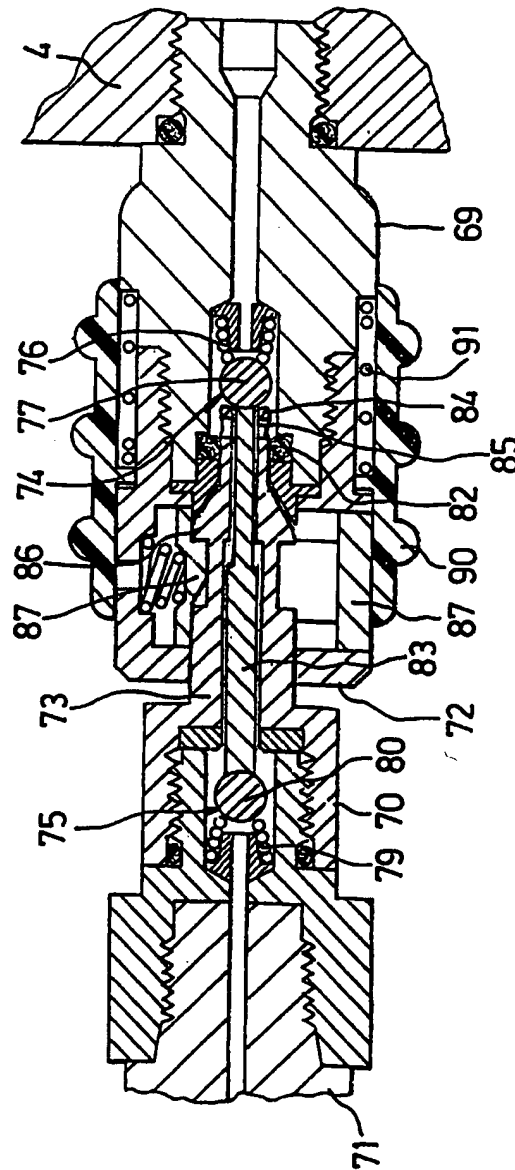
Fig 5a





8/8

Fig 5b



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 96/00707

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 B63C11/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B63C A62B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US,A,5 176 169 (FERGUSON) 5 January 1993  see the whole document ---	1-3,5-8, 10,11, 14,15
Y	US,A,4 022 201 (DIGGS) 10 May 1977  see column 4, line 6 - column 5, line 14; figures 9-12 ---	1-3,5-8, 10,11, 14,15
Y	US,A,4 219 017 (SHAMLIAN ET AL) 26 August 1980 ---	10
A	see column 4, line 24 - line 34; figure 1  --- -/-	1,4,10, 13

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*A\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 September 1996

Date of mailing of the international search report

11.09.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

DE SENA, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 96/00707

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US,A,4 392 490 (MATTINGLY ET AL) 12 July 1983 see the whole document ---	15
A	US,A,4 812 083 (MOSIER) 14 March 1989 see figures 1-4 ---	1
A	EP,A,0 278 598 (APEKS MARINE EQUIPMENT LTD) 17 August 1988 see the whole document -----	1,14,15

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 96/00707

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-5176169	05-01-93	CA-A,C 2078186	15-03-94
US-A-4022201	10-05-77	NONE	
US-A-4219017	26-08-80	CA-A- 1148441	21-06-83
US-A-4392490	12-07-83	NONE	
US-A-4812083	14-03-89	NONE	
EP-A-278598	17-08-88	AU-B- 605229	10-01-91
		AU-B- 1027988	21-07-88
		JP-B- 7029636	05-04-95
		JP-A- 63192690	10-08-88
		US-A- 5092325	03-03-92

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dén. de Internationale No  
PCT/FR 96/00707

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> CIB 6 B63C11/22		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b> Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 6 B63C A62B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US,A,5 176 169 (FERGUSON) 5 Janvier 1993  voir le document en entier ---	1-3,5-8, 10,11, 14,15
Y	US,A,4 022 201 (DIGGS) 10 Mai 1977  voir colonne 4, ligne 6 - colonne 5, ligne 14; figures 9-12 ---	1-3,5-8, 10,11, 14,15
Y	US,A,4 219 017 (SHAMLIAN ET AL) 26 Août 1980 voir colonne 4, ligne 24 - ligne 34; figure 1 ---	10
A	--- -/--	1,4,10, 13
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</span> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>*L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>*&amp;* document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">9 Septembre 1996</div>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">11.09.96</div>
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">DE SENA, A</div>

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 96/00707

C.(suite) D CUMENTS C NSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US,A,4 392 490 (MATTINGLY ET AL) 12 Juillet 1983 voir le document en entier ---	15
A	US,A,4 812 083 (MOSIER) 14 Mars 1989 voir figures 1-4 ---	1
A	EP,A,0 278 598 (APEKS MARINE EQUIPMENT LTD) 17 Août 1988 voir le document en entier -----	1,14,15

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR 96/00707

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A-5176169	05-01-93	CA-A, C 2078186	15-03-94
US-A-4022201	10-05-77	AUCUN	
US-A-4219017	26-08-80	CA-A- 1148441	21-06-83
US-A-4392490	12-07-83	AUCUN	
US-A-4812083	14-03-89	AUCUN	
EP-A-278598	17-08-88	AU-B- 605229	10-01-91
		AU-B- 1027988	21-07-88
		JP-B- 7029636	05-04-95
		JP-A- 63192690	10-08-88
		US-A- 5092325	03-03-92